

ную политику. Нужно не ликвидировать, не бороться с подтоплением, а постоянно поддерживать нормальное санитарное и экологическое состояние городских территорий, что не замедлит сказаться и на состоянии грунтовых вод.

1.Комплексна програма ліквідації наслідків підтоплення територій в містах і селищах України: Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 15 лютого 2002 р. №160.

2.Кузьмин В.В., Станкевич П.П. Аспекты управления риском при защите урбанизированных территорий от подтопления // Вісник Українського будинку економічних та науково-технічних знань. – 1998. – №9. – С. 3-12.

3.Підтоплення у великих містах України (на прикладі міста Харкова) / Під ред. Чебанова О.Ю. - Київ-Харків: Т-во «Знання» України, 1998. – 128 с.

4.Свіренко Л.П., Спірін О.І., Яковлев В.В. Підземні води урбанізованих територій та пов'язані з ними проблеми // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Серия: Архитектура и технические науки. Вып. 36. – К.: Техніка, 2002. – С. 186-190.

5.Jakovlev, V.V., Svirenko, L.P., Chebanov, O.Ju., Spirin, O.I. Rising groundwater levels in Northern-eastern Ukraine: hazardous trends in urban areas. Current problems of Hydrogeology on urban areas. Urban Agglomerates and industrial centers. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. – P. 221-241.

Получено 10.12.2002

УДК 628.334.1

М.М.ПРОЛЬ, д-р техн. наук, Н.В.КРАВЧЕНКО, канд. техн. наук

Український державний університет водного господарства та природокористування, м..Рівне

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ДІАМЕТРА ВІДСТІЙНИКА З ГВИНТОВИМИ ПОЛІЦЯМИ

Приводяться результати визначення раціонального діаметра відстійників з гвинтовими полицями за критерієм оптимальності.

Одним з поширених способів механічного очищення води є її обробка у відстійниках з гвинтовими полицями (рис.1). При цьому обертотворний рух у поєднанні з тонкошаровим відстоюванням сприяє збільшенню використання об'єму споруди і агломерації завислих речовин, що, в свою чергу, приводить до підвищення ефективності очищення води та зменшення об'єму установки. У таких установках осаджувальний елемент має вигляд однієї чи декількох гвинтових полиць з постійним або змінним кроком.

Для глибокого очищення води на потреби невеликих водоспоживачів доцільно використовувати установки, що складаються з відстійника з гвинтовими полицями і фільтра з плаваючим завантаженням. Такі установки високоефективні, займають невелику площу і об'єм, що особливо важливо за умови відсутності вільних площ для будівни-

цтва очисних споруд. Крім того, вони передбачають влаштування блоків реагентної обробки води на випадок значного погіршення її якості в джерелі водопостачання або підвищення продуктивності установки.

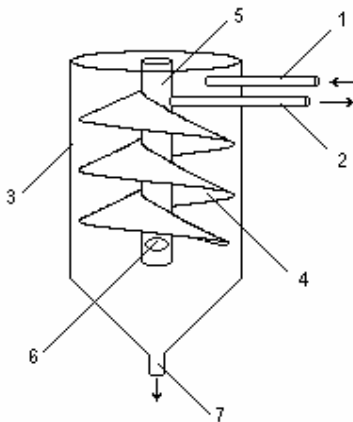


Рис.1 – Тонкошаровий відстійник з гвинтовими полицями:

- 1 – трубопровід подачі забрудненої води; 2 – трубопровід відводу проясненої води; 3 – корпус відстійника; 4 – гвинтова полиця; 5 – центральна труба; 6 – отвір для відбору проясненої води; 7 – трубопровід відводу осаду

Вибір оптимального варіанта очищення забруднених вод від полідисперсних домішок повинен здійснюватись з урахуванням конкретних умов і на основі техніко-економічної оцінки. Для визначення раціонального діаметра відстійника з гвинтовими полицями автори розглядали схему обробки води, за якою фільтр з плаваючим завантаженням і відстійник з гвинтовими полицями використовувалися як самостійні споруди (рис. 2).

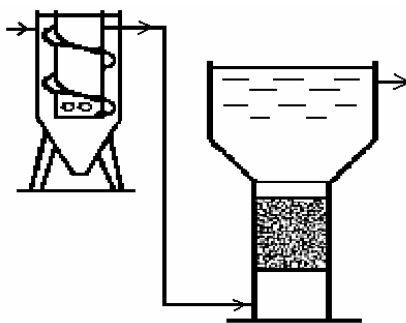


Рис.2 – Установа для очищення забруднених вод:

- 1 – відстійник з гвинтовими полицями; 2 – фільтр з плаваючим завантаженням

Визначення раціонального діаметра відстійника з гвинтовими полицями проводили за економічним критерієм оптимальності – приведеними витратами:

$$PB = EB + E_H \cdot KB, \quad (1)$$

де EB – річні експлуатаційні витрати, тис. грн.; E_H – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень; згідно з [1] для нової техніки $E_H = 0,15$; KB – капіталовкладення, тис. грн.

Капітальні витрати склалися з витрат матеріалу на відстійник з гвинтовими полицями і фільтр, а експлуатаційні витрати – з витрат на поточний ремонт, на електроенергію, амортизаційні відрахування та інших витрат [1]. Оскільки розроблене рішення ми порівнювали з установкою “Струя” (блок “тонкошаровий відстійник – швидкий фільтр”) і вважали, що витрати на реагенти і заробітну плату будуть однаковими в обох варіантах, то при визначенні критерію оптимальності їх не враховували.

Визначення раціонального діаметра відстійника з гвинтовими полицями проводили за допомогою програми TurboPascal. Початковими умовами для визначення критерію оптимальності були: гідравлічна крупність частинок, які можуть бути затримані у відстійниках з гвинтовими полицями, $u = 0,0001486$ м/с; схема очищення – реагентна; ефективність очищення води у відстійнику $E = 90\%$; кількість гвинтових полиць $Np = 10$; лінійна швидкість потоку в міжполичному просторі $Vл = 0,005$ м/с; швидкість фільтрування $Vf = 6$ м/год; кількість фільтрів $nf = 1$; інтенсивність промивання $Ipr = 0,014$ м³/с·м²; час промивання $tpr = 4$ хв.; кількість промивань за добу $npr = 2$; висота завантаження $Hз = 1$ м; відносне розширення завантаження $eз = 25\%$; швидкість руху води в колекторі промивних вод $Vkol = 1,1$ м/с; продуктивність відстійника $Q = 100, 200, 400$ і 800 м³/добу; товщина листової сталі $t = 0,002$ м; щільність сталі $\rho_{st} = 7,85$ т/м³; щільність пінополістиролу $\rho_z = 0,1$ т/м³; вартість сталі $Cst = 1,4$ тис. грн./т; вартість пінополістиролу $Czav = 4,5$ тис. грн./т; вартість електроенергії $Cel = 0,000018$ тис. грн./кВт; коефіцієнт корисної дії насоса $\eta_1 = 0,75$; коефіцієнт корисної дії електродвигуна $\eta_2 = 0,9$; норма амортизаційних відрахувань $A = 0,04$; норма витрат на поточний ремонт $R = 0,01$; норма інших витрат $IB = 0,06$. Слід зазначити, що всі ці параметри можуть

змінюватись залежно від конкретних умов. Завданням оптимізації було визначення такого діаметра відстійника, при якому приведені витрати установки були б мінімальними. Діаметр відстійника D_v змінювали від 0,5 до 2 м з кроком 0,5 м. Параметри фільтра визначали згідно з [2,3]. Вартість матеріалів відповідала цінам 2000 р. [4,5]. Норми витрат на поточний ремонт та інших витрат визначали згідно з [1], витрати на електроенергію – з [3], норми амортизаційних відрахувань – з [6].

У результаті проведених розрахунків виявлено, що раціональним діаметром відстійника з гвинтовими полицями при $Q = 100 \text{ м}^3/\text{добу}$ є діаметр $D = 1 \text{ м}$, при $Q = 200 \div 800 \text{ м}^3/\text{добу}$ – $D = 2 \text{ м}$.

1. Водоснабжение. Технико-экономические расчеты / Под ред. Басса Г.М. – К.: Вища школа, 1977. – 152 с.

2. Доочистка сточных вод на зернистых фильтрах: Специальное издание / Н.Н. Ги-роль, М.Г. Журба, Г.М. Семчук, Б.Н. Якимчук. – К., 1998. – 92 с.

3. Орлов В.О., Зошук А.М., Мартинов С.Ю. Пінополістирольні фільтри в техноло-гічних схемах водопідготовки / Під заг. редакцією В.О. Орлова. – Рівне: РДТУ, 1999. – 143 с.

4. Бизнес // Прайс-листы. – 2000. – № 41 (404). – С. 254.

5. Бизнес // Прайс-листы. – 2000. – № 47 (410). – С. 74, 196.

6. О составе затрат и единых формах амортизационных отчислений: Сборник нор-мативных документов. – М.: Финансы и статистика, 1993. – 224 с.

Отримано 10.12.2002

УДК 614.628.515

О.Н.СИНЧУК, д-р техн. наук

Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, г.Харьков

Ю.Г.ОСАДЧУК, канд. техн. наук

Криворожский технический университет

М.Р.САЛЬНИКОВ

Криворожский государственный горнометаллургический комбинат "Криворожсталь"

К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНО РАБОТАЮЩИХ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

Приводится математический аппарат, описывающий параллельную работу насо-сов на общую сеть водоснабжения. Анализируется параметрическое управление парал-лельно работающими насосами.

На насосных станциях для перекачки воды, как правило, исполь-зуется несколько насосных агрегатов. В зависимости от технологиче-ских требований в работе на общую сеть одновременно может нахо-диться различное их количество [1].